

Device for positioning at least one optical component within an endoscopic system

Patent number: DE19903437

Publication date: 2000-08-31

Inventor: KEHR ULRICH (DE)

Applicant: STORZ KARL GMBH & CO KG (DE)

Classification:

- international: G02B23/24; A61B1/00; A61N5/00

- european: G02B23/24B4, A61B1/00B, A61B1/00T, G02B7/00F

Application number: DE19991003437 19990129

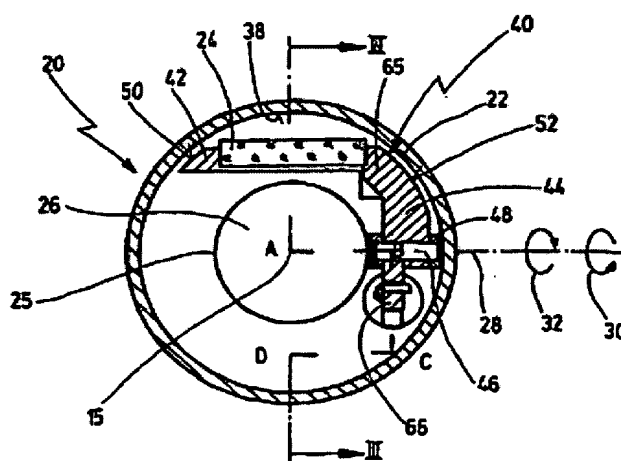
Priority number(s): DE19991003437 19990129

Also published as:

WO0045210 (A1)
EP1151342 (A1)
US6641531 (B2)
US2002049366 (A1)
EP1151342 (B1)

Abstract of DE19903437

The invention relates to a device (20) for positioning at least one optical structural part (24) within an endoscopic system. The device (20) comprises a housing (22). An optical axis (15) goes through the endoscopic system. The at least one optical structural part (24) is arranged in said housing and can be swivelled around a swivelling pin (28) into and out of the beam path of the endoscopic system. The swivelling pin (28) is arranged so that it extends in a canted manner in relation to the optical axis (15).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 03 437 C 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 02 B 23/24
A 61 B 1/00
A 61 N 5/00

②1 Aktenzeichen: 199 03 437.0-51
②2 Anmeldetag: 29. 1. 1999
④3 Offenlegungstag: –
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 8. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Karl Storz GmbH & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

⑦4 Vertreter:
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

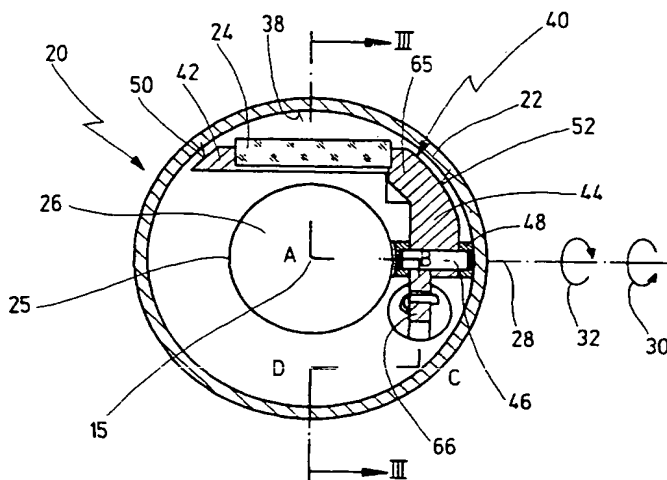
⑦2 Erfinder:
Kehr, Ulrich, 73760 Ostfildern, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 35 15 612 C2
DE 197 13 276 A1

⑤4 Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken zumindest eines optischen Bauelements innerhalb eines
endoskopischen Systems

⑤7 Eine Vorrichtung (20) zum Positionieren zumindest eines optischen Bauelements (24) innerhalb eines endoskopischen Systems weist ein Gehäuse (22) auf, durch das eine optische Achse (15) des endoskopischen Systems verläuft, und in dem das zumindest eine Bauelement (24) angeordnet ist. Das Bauelement (24) ist in den Strahlengang des endoskopischen Systems um eine Schwenkachse (28) einschwenkbar und aus dem Strahlengang wieder ausschwenkbar. Die Schwenkachse (28) ist dabei schräg zur optischen Achse (15) verlaufend angeordnet (Fig. 2).



DE 199 03 437 C 1

DE 199 03 437 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken zumindest eines optischen Bauelements innerhalb eines endoskopischen Systems mit einer optischen Achse und einer Schwenkachse, um die das zumindest eine Bauelement in den Strahlengang des endoskopischen Systems ein- und wieder ausschwenkbar ist, wobei die optische Achse in einem Gehäuse des endoskopischen Systems verläuft, in dem das zumindest eine Bauelement angeordnet ist.

Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 35 15 612 C2 bekannt.

Eine derartige Vorrichtung ist auch aus der DE 197 13 276 A1 Fig. 4 bekannt.

Unter optischen Bauelementen werden im Sinne der vorliegenden Erfindung beispielsweise Linsen, Filter, Blenden und dergleichen verstanden, die in einer Endoskopoptik verwendet werden.

Ein spezieller Anwendungsfall der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer derartigen Vorrichtung in einem endoskopischen System für die photodynamische Diagnose, die photodynamische Therapie oder für die Fluoreszenzdiagnose.

Bei der photodynamischen Diagnose wird in einer Lichtquelle erzeugtes Licht einer bestimmten Spektralzusammensetzung endoskopisch in den Körper eingekoppelt und auf zu untersuchendes Gewebe gerichtet. Zuvor wird in das zu untersuchende Gewebe ein Photosensibilisator oder Markerstoff instilliert. Durch Bestrahlen des mit dem Photosensibilisator angereicherten Gewebes mit dem Anregungslicht wird eine lichtinduzierte Reaktion hervorgerufen, durch die von dem zu untersuchenden Gewebebereich Fluoreszenzstrahlung emittiert wird. Es gibt dazu Photosensibilisatoren, die sich bspw. in Tumorgewebe in stärkerem Maße anreichern als im gesunden Gewebe. Anhand der Intensitätsunterschiede der Fluoreszenzstrahlung wird es dadurch ermöglicht, Tumorgewebe von gesundem Gewebe kontrastreich zu differenzieren. Das Fluoreszenzlicht und das Anregungslicht liegen dabei in unterschiedlichen Spektralbereichen.

Um eine besonders kontrastreiche Beobachtung des zu untersuchenden Gewebes frei von einer die Beobachtung störenden Hintergrundstrahlung des Anregungslichtes, die das Beobachtungslicht überlagert, zu ermöglichen, wird in den Beobachtungsstrahlengang, d. h. in den Strahlengang des Fluoreszenzlichtes, ein Farbfilter gebracht, der eine hohe Transmission im Spektralbereich des Fluoreszenzlichtes aufweist, während seine Transmission im Spektralbereich des Beleuchtungs- oder Anregungslichtes gering ist. Es werden häufig als Lichtquellen auch Weißlichtquellen verwendet, wobei in den Beleuchtungsstrahlengang ebenfalls ein Filter gebracht wird, der eine ausgeprägte Transmission im Spektralbereich des für die Anregung des Photosensibilisators geeigneten Spektralbereichs aufweist.

Unter Strahlengang im Sinne der vorliegenden Erfindung wird demnach der Strahlengang von Beleuchtungslicht, das sich von proximal nach distal ausbreitet, und/oder von Beobachtungslicht, das sich von distal nach proximal ausbreitet, verstanden.

Da mit demselben endoskopischen System nicht nur eine Beobachtung des Fluoreszenzlichtes möglich sein soll, sondern auch eine herkömmliche Beobachtung des Gewebebereiches mit Weißlicht, müssen solche Farbfilter nicht nur möglichst einfach in den Strahlengang einbringbar, sondern auch wieder herausnehmbar sein.

Es sind dazu Filter bekannt, die auf das Endoskop, bspw. auf dessen distales Ende, aufsteckbar sind. Solche Filter sind jedoch in der Handhabung umständlich. Zum Aufsteck-

ken bzw. Abnehmen eines solchen Filters ist es außerdem erforderlich, das Endoskop während der Diagnose oder Therapie aus dem Körper zu entnehmen, was die Untersuchung bzw. Behandlung des Patienten verlängert. Außerdem können solche aufsteckbaren Filter leicht verloren gehen.

Die aus der eingangs genannten DE 197 13 276 A1 bekannte Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken von Bauelementen innerhalb endoskopischer Systeme weist in einem Ausführungsbeispiel ein Revolverrad auf, das in dem Gehäuse um eine gehäusemittige Achse drehbar ist. Das Revolverrad trägt in einer Ebene verteilt mehrere optische Bauelemente, die um die mittige Achse als Schwenkachse in den Strahlengang des endoskopischen Systems geschwenkt werden können. Die Schwenkachse ist exzentrisch parallel zur optischen Achse verlaufend angeordnet. Diese Anordnung setzt jedoch voraus, daß die optische Achse des endoskopischen Systems exzentrisch zur Gehäusemitellachse angeordnet sein muß. Im Falle eines Endoskops bedeutet dies, daß das Gehäuse der Vorrichtung nicht konzentrisch zur Endoskopschaftachse angeordnet ist, was jedoch wünschenswert ist.

Würde man diese zuvor genannte Anordnung dahingehend abändern, daß das Gehäuse der Vorrichtung konzentrisch die optische Achse des endoskopischen Systems umgibt, müßte bei unverändertem Durchmesser des Revolverrades, der wegen, der vorgegebenen Größe der optischen Bauelemente nicht verkleinert werden kann, das Gehäuse im Durchmesser fast auf das Doppelte vergrößert werden, wodurch der Nachteil einer radial sehr platzgreifenden Vorrichtung bestehen würde.

Eine weitere damit vergleichbare Vorrichtung ist aus der o. g. DE 35 15 612 C2 bekannt. Die DE 35 15 612 C2 beschreibt ein externes überprüfbares Lichtquellengerät für Endoskope. Zwischen einer Lampe und einem Kondensor der Vorrichtung ist eine Drehscheibe angeordnet, die eine Mehrzahl von Farbfiltern mit verschiedenen Farbcharakteristika und ein freies Fenster trägt. Die Drehscheibe kann mittels eines Antriebsmotors gedreht werden, so daß entweder einer der Farbfilter oder das freie Fenster in der optischen Achse der Lampe angeordnet werden kann. Auch bei dieser Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken von optischen Bauelementen in Form der Farbfilter verläuft die Schwenkachse der Drehscheibe parallel zur optischen Achse, woraus die zuvor erwähnten Nachteile resultieren.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß ein Ein- und Ausschwenken des zumindest einen optischen Bauelements innerhalb des endoskopischen Systems ermöglicht wird, ohne daß die Vorrichtung radial raumgreifend baut.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich der eingangs genannten Vorrichtung dadurch gelöst, daß die Schwenkachse schräg zur optischen Achse verlaufend angeordnet ist.

Während im Stand der Technik, insbesondere bei der bekannten Vorrichtung, stets an dem Konzept festgehalten wurde, die Schwenkachse, um die das zumindest eine optische Bauelement in den Strahlengang eingeschwenkt und aus diesem wieder ausgeschwenkt werden kann, parallel zur optischen Achse anzuordnen, ist demnach erfindungsgemäß vorgesehen, die Schwenkachse schräg zur optischen Achse verlaufend anzuordnen. Das Schwenken des zumindest einen optischen Bauelements um eine schräg zur optischen Achse verlaufende Schwenkachse kommt einem Umklappen des Bauelements gleich. Das Ein- und Ausschwenken des Bauelements um eine parallel zur optischen Achse verlaufende Schwenkachse setzt nämlich stets voraus, daß die Schwenkachse exzentrisch zur optischen Achse verläuft,

was stets eine radiale Mindestbaugröße der Vorrichtung erfordert. Bei einem Umklappen des einen oder der mehreren Bauelemente um eine schräg zur optischen Achse verlaufende Schwenkachse dagegen kann eine radial schmalbauende Bauweise erreicht werden, weil das Bauelement keine Bewegung in Umfangsrichtung des Gehäuses ausführen muß. In der einfachsten Ausführungsform können ein oder mehrere Bauelemente einzeln in dem Gehäuse schwenkbar gelagert sein, bspw. drei Bauelemente in einer im Schrägschnitt gesehen dreieckigen Anordnung an axial gleicher Position, oder vier Bauelemente bspw. eine viereckige Anordnung an axial gleicher Position bilden, oder es können einzelne Bauelemente axial hintereinander um einzelne eigene Schwenkachsen verschwenkbar vorgesehen sein. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung ermöglicht es besonders vorteilhaft, das Gehäuse, gleich ob in runder oder in eckiger Ausgestaltung, bezüglich der optischen Achse stets so anzuordnen, daß die optische Achse etwa mittig durch das Gehäuse hindurch geht, ohne daß es erforderlich ist, das Gehäuse dazu radial groß bauend ausgestalten zu müssen. Auf diese Weise können mehrere Bauelemente in dem Gehäuse angeordnet werden, die in platzsparender Weise jeweils einzeln oder zusammen in den Strahlengang des endoskopischen Systems eingeschwenkt und aus dem Strahlengang wieder ausgeschwenkt werden. Eine schräg angeordnete Schwenkachse kann beispielsweise unter einem Winkel von 30°, 45°, 60° oder 90° oder Zwischenwinkeln davon zur optischen Achse angeordnet sein, wobei eine entsprechende Anordnung des optischen Bauelements zur Schwenkachse gewählt werden kann, wenn es aus Gründen der Minimierung der Reflexionsverluste und des Strahlenversatzes gewünscht ist, daß das optische Bauelement mit seinen lichtdurchtrittsseitigen Flächen senkrecht zur optischen Achse steht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann vorteilhaft beispielsweise in ein Endoskop integriert sein, wobei dann das Gehäuse der Vorrichtung ein integraler Teil des Gehäuses des Endoskops ist, mit dem Vorteil, daß auch das Endoskop im Bereich der integrierten Vorrichtung radial schmalbauend ausgebildet werden kann.

Somit wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe vollkommen gelöst.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Schwenkachse etwa senkrecht zur optischen Achse verlaufend angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine konstruktiv einfache Bauweise der Vorrichtung erreicht wird, weil bei einer etwa senkrecht zur optischen Achse verlaufenden Schwenkachse auch die relative Anordnung zwischen dem Bauelement und der Schwenkachse etwa rechtwinklig gewählt werden kann, insbesondere für den bereits zuvor erwähnten Fall, daß zur Minimierung von Reflexionsverlusten und des Strahlversatzes eine Positionierung des in den Strahlengang eingeschwenkten Bauelements senkrecht zur optischen Achse erreicht werden soll.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die Schwenkachse so angeordnet, daß das Bauelement im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand mit einer flächigen Seite einer Innenwand des Gehäuses benachbart zu liegen kommt.

Durch diese Maßnahme wird ein besonders platzsparender Ein- und Ausschwenkmechanismus für das zumindest eine Bauelement geschaffen. Das Gehäuse der Vorrichtung kann bei dieser Ausgestaltung radial so schmal bauend ausgebildet sein, daß zwischen dem für den Strahlengang innerhalb des endoskopischen Systems vorgesehenen lichten Querschnitt und der Innenwand des Gehäuses gerade ein Spalt verbleibt, in dem das zumindest eine Bauelement in seiner ausgeschwenkten Stellung, d. h. in seiner Ruheposition, noch Platz findet. In der Ruheposition liegt das Bau-

element dann im wesentlichen parallel zur optischen Achse des endoskopischen Systems. Eine konstruktiv denkbar einfache Ausgestaltung besteht darin, die Schwenkachse an einem Rand des Bauelements anzuordnen und dieses in der Art einer Klappe in das Gehäuse einzubauen.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das zumindest eine Bauelement an einem Träger befestigt, der im Querschnitt etwa L-förmig ausgebildet ist, wobei ein erster Schenkel des Trägers das zumindest eine Bauelement trägt, und ein zweiter Schenkel gelenkig am Gehäuse befestigt ist.

Hierbei ist von Vorteil, daß mittels des Trägers eine stabile Halterung für das zumindest eine Bauelement bereitgestellt wird, die den Anforderungen an die Stabilität im Dauerbetrieb bei mehrmaligem Ein- und Ausschwenken genügt. Der Träger kann dabei das zumindest eine Bauelement in der Art einer Einfassung aufnehmen, wodurch das gegen mechanische Einflüsse empfindliche Bauelement randseitig geschützt ist. Die L-förmige Ausgestaltung des Trägers hat den Vorteil, daß sich dieser radial platzsparend um den Strahlengang herum in dem Gehäuse platzieren läßt, ohne den Lichtdurchgang im endoskopischen System störend zu beeinflussen.

Dabei ist bevorzugt, wenn in dem Gehäuse zumindest zwei schwenkbare Träger angeordnet sind, die jeweils zumindest ein Bauelement tragen und unabhängig voneinander verschwenkbar sind.

Hierbei ist von Vorteil, daß mit ein und derselben Vorrichtung wahlweise unterschiedliche Bauelemente, bspw. zwei oder mehrere optische Filter mit unterschiedlichen spektralen Transmissionseigenschaften, wahlweise oder gleichzeitig in den Strahlengang des endoskopischen Systems ein- und ausgeschwenkt werden können.

Dabei ist es bevorzugt, wenn die Träger miteinander derart gekoppelt sind, daß beim Einschwenken des zumindest einen Bauelements das zumindest eine andere Bauelement ausgeschwenkt wird und umgekehrt.

Hierbei ist von Vorteil, daß ein Schwenk- bzw. Klappmechanismus geschaffen wird, der eine vorteilhaft einfache Bedienung ermöglicht. Es kann bei dieser Ausgestaltung zwischen zwei oder mehreren Betriebszuständen durch einen einzigen Betätigungsmechanismus umgeschaltet werden, in denen jeweils bspw. ein Bauelement in den Strahlengang eingeschwenkt und die übrigen Bauelemente aus dem Strahlengang ausgeschwenkt sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung sind die Träger axial an einer etwa gleichen Position angeordnet.

Durch diese Maßnahme wird nicht nur eine radial, sondern auch axial schmal bauende Vorrichtung geschaffen. Insbesondere im Zusammenhang mit der zuvor erwähnten L-förmigen Ausgestaltung der Träger können zwei solcher Träger platzsparend symmetrisch zueinander in dem Gehäuse angeordnet und verschwenkbar gelagert werden.

Alternativ dazu ist es jedoch auch bevorzugt, wenn die Tragelemente an axial unterschiedlichen Positionen angeordnet sind.

Hierdurch wird der Vorteil erreicht, daß gleichzeitig zwei oder mehrere Bauelemente in den Strahlengang eingeschwenkt werden können. Z. B. kann der eine Träger eine Blende, der andere Träger einen Farbfilter und der dritte Träger einen Wärmeschutzfilter tragen, die axial hintereinander angeordnet gleichzeitig in den Strahlengang eingebracht werden können, was je nach Verwendung des endoskopischen Systems sinnvoll sein kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung trägt der Träger in Schwenkrichtung umfänglich verteilt mehrere Bauelemente.

Bei dieser Ausgestaltung ist nur ein verschwenkbarer Träger vorgesehen, mit dem wahlweise einzelne optische Bau-

elemente in den Strahlengang eingeschwenkt und aus dem Strahlengang wieder ausgeschwenkt werden können, wodurch vorteilhafterweise mit nur einem Träger mehrere Bauelemente verschwenkbar in dem Gehäuse angeordnet werden können, was vorteilhafterweise eine Reduzierung der Zahl der Teile der Vorrichtung bedeutet. Bei einer derartigen Ausgestaltung des Trägers wird ebenfalls die bereits zuvor erwähnte Schwenkkopplung erreicht, derart, daß beim Einschwenken des zumindest einen Bauelements das weitere oder die weiteren Bauelemente automatisch aus dem Strahlengang ausgeschwenkt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist zum Betätigen des Ein- und Ausschwenkens des zumindest einen Bauelements eine Magnetkupplung vorgesehen, die zumindest einen außerhalb des Gehäuses angeordneten äußeren beweglichen Magneten und zumindest einen innerhalb des Gehäuses angeordnetes inneres bewegliches magnetisch wirksames Element aufweist, wobei der äußere Magnet und das innere magnetisch wirksame Element durch das Gehäuse hindurch über einen magnetischen Kraftschluß zusammenwirken.

Diese bei derartigen Vorrichtungen an sich bekannte Magnetkupplung hat wiederum den Vorteil, daß das Gehäuse der Vorrichtung hermetisch dicht geschlossen ausgebildet werden kann, wodurch der Vorteil erreicht wird, daß die Vorrichtung und damit das endoskopische System, an dem die Vorrichtung vorgesehen ist, den Bedingungen in einem Autoklaven standhalten können, so daß die für medizinische Zwecke geforderte Reinigbarkeit der Vorrichtung gewährleistet wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der zumindest eine Träger als bezüglich der Schwenkachse zweiarziger Hebel ausgebildet, dessen einer Hebelarm das zumindest eine Bauelement trägt, und an dessen anderem Hebelarm ein im wesentlichen axial bewegliches Kraftübertragungselement angreift.

In Verbindung mit der schräg zur optischen Achse verlaufenden Schwenkachse ergibt sich durch diesen Hebelmechanismus mit einem axial beweglichen Kraftübertragungselement im Zusammenhang mit dem als zweiarzigen Hebel ausgebildeten Träger ein konstruktiv einfacher Betätigungsmechanismus für das Ein- und Ausschwenken des zumindest einen Bauelements.

Dabei ist es weiterhin bevorzugt, wenn der zumindest eine äußere Magnet und das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element der zuvor erwähnten Magnetkupplung axial verschieblich sind, wobei das innere magnetisch wirksame Element mit dem Kraftübertragungselement verbunden ist.

Diese Ausgestaltung der Magnetkupplung weicht insofern von der Magnetkupplung der bekannten Vorrichtung ab, als bei letzterer sowohl der zumindest eine äußere Magnet als auch der zumindest eine innere Magnet drehbar, jedoch axial unverschieblich ausgebildet sind. Im Unterschied dazu wird bei der vorliegenden Ausgestaltung der Magnetkupplung der Vorteil erreicht, daß im Zusammenhang mit dem zuvor erwähnten Hebelmechanismus der Bewegungsübertragungsmechanismus von dem äußeren Magneten als Stielglied auf den Hebelmechanismus konstruktiv besonders einfach ausgestaltet ist, weil keine mechanischen Bauteile in der Vorrichtung vorgesehen sein müssen, um wie bei der bekannten Vorrichtung eine Drehbewegung der Magnete in eine axiale Bewegung des Hebelmechanismus umzusetzen. Dadurch wird der konstruktive Aufwand der erfindungsgemäßen Vorrichtung wesentlich verringert.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist die Magnetkupplung zumindest zwei äußere Magneten auf, die an axial unterschiedlichen Positionen an einem drehbaren

Ring angeordnet sind, wobei das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element axial verschieblich und mit dem Kraftübertragungselement verbunden ist, und wobei die zwei äußeren Magnete durch Drehen des Rings alternativ mit dem inneren Element in Eingriff bringbar sind.

Hierbei ist von Vorteil, daß weiterhin eine konstruktiv einfache Magnetkupplung geschaffen wird, bei der weiterhin keine mechanischen Bauteile vorgesehen sein müssen, um eine Drehbewegung in eine axiale Bewegung umzusetzen. Durch das leicht bedienbare Drehen des äußeren drehbaren Ringes, der bevorzugt axial unverschieblich um das Gehäuse herum angeordnet ist, wird durch alternatives in Eingriff bringen einer der beiden äußeren Magneten mit dem einen inneren magnetisch wirksamen Element eine axiale Hin- und Herbewegung des inneren magnetisch wirksamen Elements bewirkt, weil die beiden äußeren Magnete an axial verschiedenen Positionen angeordnet sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der zumindest eine äußere Magnet ein Permanentmagnet.

Die Verwendung eines Permanentmagneten hat den Vorteil, daß die Magnetkupplung besonders einfach aufgebaut werden kann, insbesondere werden keine Stromzuführungen wie für Elektromagneten benötigt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der zumindest eine äußere Magnet ein Elektromagnet, wobei das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element gegebenenfalls mit einer Rückholfeder verbunden ist.

Auch die Verwendung eines Elektromagneten für die Magnetkupplung ist vorteilhaft, weil das Ein- und Ausschwenken des optischen Bauelements durch Umschalten der Stromrichtung in der Elektroschule betätigt werden kann, ohne daß dazu ein äußeres Stielglied am Gehäuse der Vorrichtung vorgesehen werden muß. Gegebenenfalls kann das innere magnetisch wirksame Element mit einer Rückholfeder verbunden und dadurch in eine Endstellung vorgespannt sein, so daß das Ein- und Ausschwenken des Bauelements nicht durch Umschalten der Stromrichtung, sondern allein durch Ein- und Ausschalten der Stromzuführung in die Elektroschule betätigt werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element ein Magnet oder ein Weicheisenkern.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist im Innern des Gehäuses ein Tauchspulantrieb mit einer Elektroschule und einem darin axial beweglichen Anker angeordnet, wobei der Anker mit dem Kraftübertragungselement verbunden ist.

Bei dieser Ausgestaltung ist demnach keine von außen durch das Gehäuse nach innen wirkende Magnetkupplung vorgesehen, sondern als Betätigungseinrichtung zum Ein- und Ausschwenken des optischen Bauelements ist im Innern eine Tauchspule, d. h. eine Elektroschule angeordnet, in der ein Anker, beispielsweise ein Magnet oder Weicheisenkern, axial beweglich angeordnet ist. Die Elektroschule muß dann allerdings von außen durch das Gehäuse hindurch mit Strom beaufschlagt werden. Durch Umschalten der Stromrichtung wird dann der mit dem Kraftübertragungselement verbundene Anker axial hin- und herbewegt, wodurch dann das optische Bauelement ein- und ausgeschwenkt wird. Auch hier kann wiederum der Anker mit einer Rückholfeder verbunden sein, so daß die Betätigung des optischen Bauelements durch Ein- und Ausschalten des Stroms bewirkt wird. Der Vorteil dieser Ausgestaltung besteht in einer weiteren Reduzierung der radialen Abmessung der Vorrichtung, da ein äußeres Betätigungselement am Gehäuse der Vorrichtung nicht notwendig ist. Im Innern kann auch eine Doppelschule mit je einer Wicklung für jede Stellung des optischen Bauelements vorgesehen sein, wobei dann durch entspre-

chende Ansteuerung der entsprechenden Wicklung das Ein- und Ausschwenken des optischen Bauelements betätigt wird.

Ein erfindungsgemäßes Endoskop, das insbesondere für die photodynamische Diagnose, Therapie oder die Fluoreszenzdiagnose verwendet wird, weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung der zuvor beschriebenen Art bzw. vorbeschriebenen Arten auf.

Dabei ist es bevorzugt, wenn die Vorrichtung am proximalen Ende des Endoskops in einem Optikkopf zwischen der Okularlinse und dem Deckglas des Okulars angeordnet ist.

Hierbei ist von Vorteil, daß an dieser Stelle des Endoskops genug Platz für die Vorrichtung vorhanden ist, und daß das optische Bauelement, beispielsweise ein Filter, weit genug von Zwischenbildebene entfernt liegt, so daß etwaige Unsauberkeiten des Bauelements, beispielsweise Staubpartikel, nicht abgebildet werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung bildet das Gehäuse der Vorrichtung das Gehäuse des Endoskops.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Gehäuse der Vorrichtung integraler Bestandteil des Endoskopgehäuses ist, wodurch es ermöglicht wird, das Endoskopgehäuse insgesamt hermetisch dicht und außerdem das Endoskopgehäuse selbst radial schmalbauend auszubilden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Gehäuse hermetisch dicht.

Hierbei ist von Vorteil, daß sich das Endoskop in einem Autoklaven sterilisieren läßt, ohne daß in das Innere des Gehäuses Feuchtigkeit oder Verunreinigungen eindringen können. Die hermetisch dichte Ausgestaltung des Gehäuses wird einerseits durch die zuvor erwähnte Magnetkupplung, andererseits durch die mit dem Gehäuse des Endoskops integrale Bauweise der Vorrichtung erzielt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der beigelegten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in ihrer jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden hiernach mit Bezug auf diese näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung eines Endoskops;

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken zumindest eines optischen Bauelements innerhalb des Endoskops;

Fig. 3a) und **3b)** einen Schnitt durch die Vorrichtung in **Fig. 2** entlang der Linie III-A-B-C-D-III in **Fig. 2**, wobei **Fig. 3a)** die Vorrichtung in einer ersten Betriebsstellung und die **Fig. 3b)** die Vorrichtung in einer zweiten Betriebsstellung zeigt;

Fig. 4 einen **Fig. 3a)** bzw. **3b)** entsprechenden Schnitt durch eine weitere Vorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel; und

Fig. 5 einen **Fig. 2** entsprechenden Querschnitt durch eine weitere Vorrichtung gemäß einem noch weiteren Ausführungsbeispiel.

In **Fig. 1** ist ein mit dem allgemeinen Bezugszeichen **10** versehenes Endoskop als endoskopisches System für die photodynamische Diagnose bzw. für die Fluoreszenzdiagnose dargestellt.

Das Endoskop **10** weist einen lang erstreckten Schaft **12** auf, in dem ein nicht näher dargestelltes optisches Abbildungssystem aus mehreren hintereinander angeordneten

Linsen enthalten ist. Ein distales Ende **14** des Schafts **12** bildet das lichtaustrittsseitige Ende für Beleuchtungslicht sowie das lichteintrittsseitige Ende für Beobachtungslicht des endoskopischen Systems.

Eine optische Achse **15** des optischen Systems fällt etwa mit der Längsmittelachse des Schafts **12** zusammen. An ein proximales Ende des Schafts **12** schließt sich ein Optikkopf **16** an, der an seinem proximalen Ende eine Okularmuschel **18** eines Okulars trägt.

Ein Lichtleiteranschluß **19** dient zum Anschließen eines nicht dargestellten Lichtleitkabels, um in einer externen nicht dargestellten Lichtquelle erzeugtes Licht in das Endoskop **10** einzukoppeln, das dann am distalen Ende **14** zur Beleuchtung eines Untersuchungsareals im menschlichen oder tierischen Körper austritt.

Das Endoskop **10** weist ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung **20** nach der Erfindung zum Ein- und Ausschwenken zumindest eines optischen Bauelements innerhalb des Endoskops **10** auf, das hiernach mit Bezug auf **Fig. 2** und **3** näher beschrieben wird.

Die Vorrichtung **20** weist ein Gehäuse **22** auf, das im gezeigten Ausführungsbeispiel zylindrisch ausgebildet ist. Das Gehäuse **22** bildet gleichzeitig das Gehäuse des Optikkopfes **16** des Endoskops **10** in **Fig. 1** und ist somit integraler Bestandteil des Gehäuses des Endoskops **10**.

In dem Gehäuse **22** ist ein optisches Bauelement **24**, bspw. ein optisches Filter, angeordnet. Die optische Achse **15** in **Fig. 1** verläuft etwa mittig durch das Gehäuse **22**.

Ein in **Fig. 2** eingezeichneter Kreis **25**, der konzentrisch zu dem Gehäuse **22** ist, grenzt eine Querschnittsfläche **26** ein, die die Querschnittsfläche des Strahlengangs des Endoskops **10** darstellt.

Das optische Bauelement **24** ist um eine Schwenkachse **28** in den Strahlengang des Endoskops **10** gemäß einem Pfeil **30** einschwenkbar und gemäß einem Pfeil **32** aus dem Strahlengang ausschwenkbar. **Fig. 2** bzw. **Fig. 3a)** zeigen das optische Bauelement **24** im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand, während **Fig. 3b)** das optische Bauelement **24** im in den Strahlengang eingeschwenkten Zustand zeigt.

Der hier betrachtete Strahlengang kann sowohl der Strahlengang des Beleuchtungslichtes, dessen Lichtweg von proximal nach distal führt, als auch der Strahlengang des Beobachtungslichtes sein, dessen Lichtweg von distal nach proximal führt.

Im in den Strahlengang eingeschwenkten Zustand verlaufen lichtdurchtrittsseitige Endflächen **34** bzw. **36** des optischen Bauelements **24** schräg zum Strahlengang, d. h. schräg zur optischen Achse **15**, und überdecken dabei im wesentlichen die Querschnittsfläche **26** des Strahlengangs.

Im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand gemäß **Fig. 3a)** liegt die lichtdurchtrittsseitige Endfläche **34** einer Innenwand **38** des Gehäuses **22** benachbart. Im ausgeschwenkten Zustand ist das optische Bauelement **24** vollständig aus dem Strahlengang des Endoskops **10** entfernt.

Wie aus **Fig. 2** und **Fig. 3a)** und **3b)** hervorgeht, verläuft die Schwenkachse **28** schräg zur optischen Achse **15**. Im gezeigten Ausführungsbeispiel verläuft die Schwenkachse **28** etwa senkrecht zur optischen Achse **15**. Ferner liegt die Schwenkachse **28** auf einer gedachten Geraden, die die optische Achse **15** schneidet. Ferner liegt die Schwenkachse **28** auf einem Durchmesser des Gehäuses **22**.

Im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand befindet sich das Bauelement **24** im Querschnitt gesehen zwischen der Querschnittsfläche **26** des Strahlengangs und der Innenwand **38** des Gehäuses **22**.

Das Bauelement **24** ist an einem Träger **40** befestigt. Der Träger **40** ist im Querschnitt gemäß **Fig. 2** etwa L-förmig

ausgebildet. Der Träger 40 weist dazu einen ersten Schenkel 42 auf, der das Bauelement 24 in der Art einer Einfassung trägt. Ein zweiter Schenkel 44, der mit dem ersten Schenkel 42 einstückig verbunden ist, verläuft im wesentlichen rechtwinklig zu dem ersten Schenkel 42.

Der zweite Schenkel 44 ist mittels eines Gelenkzapfens 46, der in einer Lagergabel 48 drehbar aufgenommen ist, gelenkig mit dem Gehäuse 22 verbunden.

Aufgrund der L-förmigen Ausgestaltung des Trägers 40 wird gewährleistet, daß die Schenkel 42 bzw. 44 sowohl im eingeschwenkten Zustand des Bauelements 24 gemäß Fig. 3b) als auch im ausgeschwenkten Zustand gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 3a) kein Lichthindernis darstellen. Insbesondere der zweite Schenkel 44 bewegt sich beim Ein- und Ausschwenken des Bauelements 24 stets entlang der Innenwand 38 des Gehäuses 22, ohne durch den Strahlengang hindurchzutreten. Außenseiten 50 des ersten Schenkels 42 bzw. 52 des zweiten Schenkels 44 sind zur weiteren Platzersparnis an die Kontur der Innenwand 38 des Gehäuses 22 angepaßt.

Zum Betätigen des Ein- und Ausschwenkens des Bauelements 24 in den Strahlengang und aus dem Strahlengang weist die Vorrichtung 20 ferner eine Magnetkupplung 54 auf.

Die Magnetkupplung 54 weist zumindest einen außerhalb des Gehäuses 22 angeordneten äußeren beweglichen Magneten 56 auf, der in Fig. 3a) und 3b) nur äußerst schematisch dargestellt ist.

Die Magnetkupplung 54 weist weiterhin zumindest einen innerhalb des Gehäuses 22 angeordnetes inneres bewegliches magnetisch wirksames Element 58 auf, das ebenfalls nur schematisch dargestellt ist. Der zumindest eine äußere Magnet 56 und das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element 58 wirken durch das Gehäuse 22 hindurch über einen magnetischen Kraftschluß zusammen, d. h. eine Bewegung des äußeren Magneten 56 bewirkt eine gleichgerichtete Bewegung des inneren Elements 58. Dadurch, daß zum Betätigen des Ein- und Ausschwenkens des Bauelements 24 eine Magnetkupplung 54 vorgesehen ist, ist das Gehäuse 22 bevorzugt hermetisch dicht ausgebildet, d. h. es weist keine Öffnungen auf, die im Fall eines rein mechanisch wirkenden Betätigungsmechanismus vorgesehen sein müßten, um eine Bewegung eines außerhalb des Gehäuses 22 angeordneten Stellgliedes durch das Gehäuse 22 hindurch auf ein in dem Gehäuse 22 angeordnetes mechanisches Stellglied oder Kraftübertragungselement zu übertragen.

Der zumindest eine äußere Magnet 56 und das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element 58 sind gemäß Doppelpfeilen 60 und 62 magnetisch miteinander gekoppelt axial beweglich.

Das innere Element 58 ist dazu in einer Führungshülse 64 aufgenommen, die außerhalb der Querschnittsfläche 26 des Strahlengangs angeordnet ist, so daß der Strahlengang durch die Führungshülse 64 nicht beeinträchtigt wird. Der dem inneren Element 58 gegenüberliegende äußere Magnet 56 kann auf der Innenseite einer verschiebbar um das Gehäuse 22 herum angeordneten Hülse befestigt sein, wobei dann diese Hülse, die im einzelnen nicht dargestellt ist, als Bedienungselement für den Benutzer in Form eines Schiebers dient.

Das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element 58 ist beispielsweise ein Magnet in Form eines Permanentmagneten oder ein Weicheisenkern.

Der zumindest eine äußere Magnet 56 ist ein Permanentmagnet, kann jedoch auch ein Elektromagnet sein.

Anstelle der zuvor genannten Anordnung, bei der der zumindest eine äußere Magnet 56 und das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element 58 axial verschieblich

sind, kann die Magnetkupplung jedoch auch so ausgebildet sein, daß sie zumindest zwei äußere Magneten aufweist, die an axial unterschiedlichen Positionen etwa diametral gegenüberliegend an einem drehbaren Ring angeordnet sind, wobei das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element 58 weiterhin axial verschieblich ist, wobei dann die zwei äußeren Magnete durch Drehen des Rings wahlweise mit dem inneren Element 58 in Eingriff bringbar sind, und zwar abwechselnd.

Der Träger 40 ist weiterhin als zweiarmliger Hebel ausgebildet, wobei ein erster Hebelarm 65, der durch die Schenkel 44 und 42 gebildet wird, das Bauelement 24 trägt, und an dessen anderem Hebelarm 66 ein im wesentlichen axial bewegliches Kraftübertragungselement 68 in Form einer Zug- und Druckstange angelenkt ist. Das Kraftübertragungselement 68 ist dazu mit dem dem zweiten Hebelarm 66 gegenüberliegenden Ende 70 an dem inneren magnetisch wirksamen Element 58 angelenkt. Auf diese Weise wird ein Hebelmechanismus zum Verschwenken des Trägers 40 und damit des Bauelements 24 um die Schwenkachse 28, die durch den Gelenkzapfen 46 gebildet wird, geschaffen.

Ausgehend von Fig. 3a), die das Bauelement 24 im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand zeigt, wird durch Bewegen des äußeren Magneten 56 in Richtung eines Pfeiles 72 auch das innere Element 58 in Richtung des Pfeiles 72 bewegt, wobei die Bewegung des inneren Element 58 über das Kraftübertragungselement 68 auf den zweiten Hebelarm 66 des Trägers 40 übertragen wird, wodurch der Träger 40 in Richtung eines Pfeiles 73 in die in Fig. 3b) dargestellte Lage verschwenkt wird, in der das Bauelement 24 in den Strahlengang des Endoskops 10 eingeschwenkt ist. Ausgehend von der Stellung des Bauelements 24 in Fig. 3b) wird dieses durch Bewegen des äußeren Magneten 56 in Richtung des Pfeiles 74 wieder aus dem Strahlengang ausgeschwenkt.

Im Falle der zuvor erwähnten Ausgestaltung der Magnetkupplung, bei der zumindest zwei äußere Magneten vorgesehen sind, die mit dem zumindest einen inneren axial beweglichen magnetisch wirksamen Element 58 zusammenwirken, wobei die beiden äußeren Magnete an axial verschiedenen Positionen und etwa diametral gegenüberliegend angeordnet sind, ergibt sich folgende Funktionsweise. Wird durch Drehen des Rings der axial rechte Magnet mit dem inneren Element 58 magnetisch in Eingriff gebracht, wird das innere Element 58 gemäß dem Pfeil 60 nach rechts bewegt, wodurch das Bauelement 24 aus dem Strahlengang geklappt wird. Wird durch weiteres Drehen des Rings um etwa 180° der linke äußere Magnet mit dem inneren Element 58 magnetisch in Eingriff gebracht, wird das innere Element 58 gemäß dem Pfeil 60 in Fig. 3a) nach links verschoben, wodurch das Bauelement 24 in den Strahlengang klappt. Durch Drehen des Rings kann somit zwischen den zwei Schwenkendstellungen gemäß Fig. 3a) und 3b) umgeschaltet werden.

Eine andere Ausgestaltung der zuvor beschriebenen Magnetkupplung kann darin bestehen, daß der äußere Magnet anstelle in Form eines Permanentmagneten in Form eines Elektromagneten ausgebildet ist, d. h. eine Elektroschule aufweist, die entsprechend mit Strom beaufschlagt wird. Durch Umschalten der Stromrichtung kann dann das innere magnetisch wirksame Element 58 zum Ein- und Ausschwenken des optischen Bauelements 24 hin- und herbewegt werden. Das innere magnetisch wirksame Element 58 kann auch in eine seiner Endstellungen durch eine Rückholfeder vorgespannt sein, so daß ein Hin- und Herbewegen des Elements 58 durch Ein- und Ausschalten des Stroms in der Elektroschule bewirkt wird.

Anstelle der zuvor beschriebenen Magnetkupplungen

kann alternativ auch ein in dem Gehäuse 22 angeordneter Tauchspulantrieb vorgesehen sein, der eine Tauchspule, d. h. eine Elektroschule aufweist, in der ein Anker, beispielsweise ein Magnet oder ein Weicheisenkern axial beweglich angeordnet ist. Der Anker ist dann mit dem Kraftübertragungselement 68 kraftschlüssig verbunden. Durch eine entsprechende Strombeaufschlagung kann der Anker in der Tauchspule dann hin- und herbewegt werden, um das Ein- und Ausschwenken des optischen Bauelements 24 zu bewirken.

Bei dieser Ausgestaltung des Betätigungsmechanismus ist ein äußerer Magnet nicht erforderlich, so daß die Vorrichtung radial besonders schmalbauend ausgebildet werden kann. Im Innern des Gehäuses 22 kann auch eine Doppelschule angeordnet sein, die je eine Wicklung für jede Stellung des optischen Bauelements 24 aufweist, die zum Ein- und Ausschwenken des Bauelements 24 dann entsprechend strombeaufschlagt werden.

Der Träger 40 weist weiterhin einen Anschlag 76 auf, der an dem ersten Schenkel 42 des Trägers 40 durch eine entsprechende Anlagefläche gebildet wird, die im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand des Bauelements 24 an einem mit dem Gehäuse 22 fest verbundenen Bauteil 77 der Vorrichtung 20 in Anlage kommt. Im in den Strahlengang eingeschwenkten Zustand des Bauelements 24 bildet ferner der zweite Schenkel 44 des Trägers 40 einen Anschlag 78, der mit der Führungshülse 64 in Anlage kommt. Somit sind die beiden Schwenkendstellungen des Bauelements 24 durch die Anschläge 76 und 78 wohl definiert. Insbesondere der Anschlag 78 gewährleistet im in den Strahlengang eingeschwenkten Zustand des Bauelements 24, daß dieses bezüglich der optischen Achse stets die gleiche für den Lichtdurchtritt durch das optische Bauelement 24 erforderliche Stellung einnimmt, so daß unerwünschte Fehlstellungen des Bauelements 24 im optischen System vermieden werden.

In Fig. 4 ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel eine Vorrichtung 80 zum Positionieren mehrerer optischer Bauelemente 82, 84, 86 dargestellt, die ebenfalls in dem Endoskop 10 in Fig. 1 verwendet werden kann. Gleiche Teile wie bei der Vorrichtung 20 sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Als wesentlichen Unterschied zu der Vorrichtung 20 gemäß Fig. 2 und 3 weist die Vorrichtung 80 einen gegenüber dem Träger 40 modifizierten Träger 88 auf, der die Bauelemente 82, 84, 86 trägt. Während der Träger 88 im Querschnitt wiederum L-förmig ausgebildet ist, trägt der Träger 88 in Schwenkrichtung umfänglich verteilt hier die drei Bauelemente 82, 84, 86, die wahlweise in den Strahlengang des Endoskops 10 eingeschwenkt und aus diesem ausgeschwenkt werden können. Die Bauelemente 82, 84, 86 können bspw. mehrere optische Filter mit unterschiedlichen spektralen Transmissionsgraden oder bspw. ein Farbfilter, eine Linse und ein Wärmeschutzfilter sein.

In der Darstellung gemäß Fig. 4 ist das Bauelement 86 in den Strahlengang des Endoskops 10 eingeschwenkt. Durch Bewegen des äußeren Magneten 56 in Richtung des Pfeiles 72 wird das Bauelement 86 in Richtung eines Pfeiles 90 aus dem Strahlengang ausgeschwenkt, wodurch automatisch damit gekoppelt das Bauelement 84 in den Strahlengang eingeschwenkt wird. Beim weiteren Bewegen des äußeren Magneten 56 in Richtung des Pfeiles 72 wird dann das Bauelement 84 wieder aus dem Strahlengang ausgeschwenkt, während das Bauelement 82 bei dieser Bewegung in den Strahlengang eingeschwenkt wird. Mit einer derartigen Ausgestaltung der Vorrichtung 80 kann somit wahlweise eines der Bauelemente 82, 84, 86 in den Strahlengang eingeschwenkt werden.

In Fig. 5 ist schließlich noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 100 zur Verwendung in dem Endoskop 10 dargestellt. Die Vorrichtung 100 stellt eine Modifikation der Vorrichtung 20 gemäß Fig. 2 und 3 dar, wobei wiederum mit der Vorrichtung 20 gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wurden.

Zusätzlich zu dem Träger 40, der das Bauelement 24 trägt, weist die Vorrichtung 100 einen zweiten Träger 102 auf, der ein weiteres Bauelement 104 trägt. Der Träger 40 und der Träger 102 sind identisch zueinander ausgebildet, jedoch spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet. Der Träger 102 und damit das weitere Bauelement 104 ist um eine weitere Schwenkachse 106, die schräg zur optischen Achse 15 verläuft, in den Strahlengang des Endoskops 10 ein- und ausschwenkbar. Die Schwenkachse 106 wird durch einen Gelenkzapfen 108 gebildet.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 sind der Träger 40 und der Träger 102 axial an der gleichen Position angeordnet, so daß das Bauelement 24 und alternativ dazu das Bauelement 104 in den Strahlengang eingeschwenkt werden können. Zum Verschwenken des Trägers 102 kann wiederum eine Magnetkupplung vorgesehen sein, wobei dem äußeren Magneten 56 und dem inneren magnetisch wirksamen Element 58 gemäß Fig. 3a) diametral gegenüberliegend ein weiterer äußerer Magnet und weiteres magnetisch wirksames Element angeordnet sein können. Die Magnetkupplung kann jedoch auch so ausgestaltet sein, daß der äußere Magnet 56 gemäß Fig. 3a) auf der Außenseite des Gehäuses 22 nicht nur axial verschieblich, sondern auch verdrehbar angeordnet ist, so daß zum Verschwenken des Trägers 102 nur ein zusätzliches inneres magnetisch wirksames Element vorgesehen werden muß, wobei der äußere Magnet 56 durch Drehen um 180° wahlweise dann mit dem inneren Element 58 oder dem für den Träger 102 vorgesehenen inneren Element magnetisch in Wirkverbindung gebracht werden kann.

Ausgehend von Fig. 5 kann es auch vorgesehen sein, den Träger 102 um seine Schwenkachse 106 gegenüber dem Träger 40 um 90° verschwenkt anzuordnen und den Gelenkzapfen 108 des Trägers 102 mit dem Gelenkzapfen 46 des Trägers 40 starr zu koppeln, so daß die Magnetkupplung 54 gemäß Fig. 3a) mit nur einem äußeren Magneten 56 und nur einem inneren Element 58 ausreicht, um abwechselnd das Bauelement 24 oder das Bauelement 104 in den Strahlengang einzuschwenken und aus dem Strahlengang wieder auszuschwenken.

Anstatt den Träger 102 und den Träger 40 axial an gleicher Position in dem Gehäuse 22 anzuordnen, kann es auch vorteilhaft sein, diese axial an unterschiedlichen Positionen anzuordnen und unabhängig voneinander verschwenkbar um die Schwenkachse 28 bzw. um die Schwenkachse 106 auszugestalten. In diesem Fall können dann das Bauelement 24 und das Bauelement 104 gemeinsam in den Strahlengang eingeschwenkt werden. Bspw. kann das Bauelement 24 dann ein Farbfilter und das Bauelement 104 ein Wärmeschutzfilter, eine Blende oder eine Linse sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken zumindest eines optischen Bauelements (24; 82, 84, 86; 104) innerhalb eines endoskopischen Systems (10) mit einer optischen Achse (15) und einer Schwenkachse (28; 106), um die das zumindest eine Bauelement (24; 82, 84, 86; 104) in den Strahlengang des endoskopischen Systems (10) ein- und wieder ausschwenkbar ist, wobei die optische Achse (15) in einem Gehäuse (22) des endoskopischen Systems (10) verläuft, in dem das zu-

mindest eine Bauelement (24; 82, 84, 86; 104) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkachse (28; 106) schräg zur optischen Achse (15) verlaufend angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (28; 106) etwa senkrecht zur optischen Achse (15) verlaufend angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (28; 106) so angeordnet ist, daß das Bauelement (24; 82, 84, 86; 104) im aus dem Strahlengang ausgeschwenkten Zustand mit einer flächigen Seite einer Innenwand (38) des Gehäuses (22) benachbart zu liegen kommt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Bauelement (24; 82, 84, 86; 104) an einem Träger (40) befestigt ist, der im Querschnitt etwa L-förmig ausgebildet ist, wobei ein erster Schenkel (42) des Trägers (40; 88; 102) das zumindest eine Bauelement (24; 82, 84, 86; 104) trägt, und ein zweiter Schenkel (44) gelenkig am Gehäuse (22) befestigt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (22) zumindest zwei schwenkbare Träger (40; 102) angeordnet sind, die jeweils zumindest ein Bauelement (24; 104) tragen und unabhängig voneinander verschwenkbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (40; 102) miteinander derart gekoppelt sind, daß beim Einschwenken des zumindest einen Bauelements (24) das zumindest eine andere Bauelement (104) ausgeschwenkt wird und umgekehrt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (40; 102) axial an einer etwa gleichen Position angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (40; 102) an axial unterschiedlichen Positionen angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (88) in Schwenkrichtung umfänglich verteilt mehrere Bauelemente (24) trägt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Betätigen des Ein- und Ausschwenkens des zumindest einen Bauelements (24) eine Magnetkupplung (54) vorgesehen ist, die zumindest einen außerhalb des Gehäuses (22) angeordneten äußeren beweglichen Magneten (56) und zumindest ein innerhalb des Gehäuses (22) angeordnetes inneres bewegliches magnetisch wirksames Element (58) aufweist, wobei der äußere Magnet (56) und das innere magnetisch wirksame Element (58) durch das Gehäuse (22) hindurch über einen magnetischen Kraftschluß zusammenwirken.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (40; 88; 102) als bezüglich der Schwenkachse (28; 106) zweiarmliger Hebel ausgebildet ist, dessen einer Hebelarm (65) das zumindest eine Bauelement (24; 82, 84, 86; 104) trägt, und an dessen anderem Hebelarm (66) ein im wesentlichen axial bewegliches Kraftübertragungselement (68) angreift.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine äußere Magnet (56) und das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element (58) axial verschieblich sind, wobei der innere Magnet (58) mit dem Kraftübertragungselement (68) verbunden ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetkupplung zumindest zwei äußere Magnete aufweist, die an axial unterschiedlichen Positionen an einem drehbaren Ring angeordnet sind, wobei das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element (58) axial verschieblich und mit dem Kraftübertragungselement verbunden ist, und wobei die zwei äußeren Magnete durch Drehen des Rings alternativ mit dem inneren Element (58) in Eingriff bringbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine äußere Magnet (56) ein Permanentmagnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine äußere Magnet ein Elektromagnet ist, wobei das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element (58) gegebenenfalls mit einer Rückholfeder verbunden ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine innere magnetisch wirksame Element (58) ein Magnet oder ein Weicheisenkern ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Gehäuses (22) ein Tauchspulantrieb mit einer Elekterspule und einem darin axial beweglichen Anker angeordnet ist, wobei der Anker mit dem Kraftübertragungselement (68) verbunden ist.

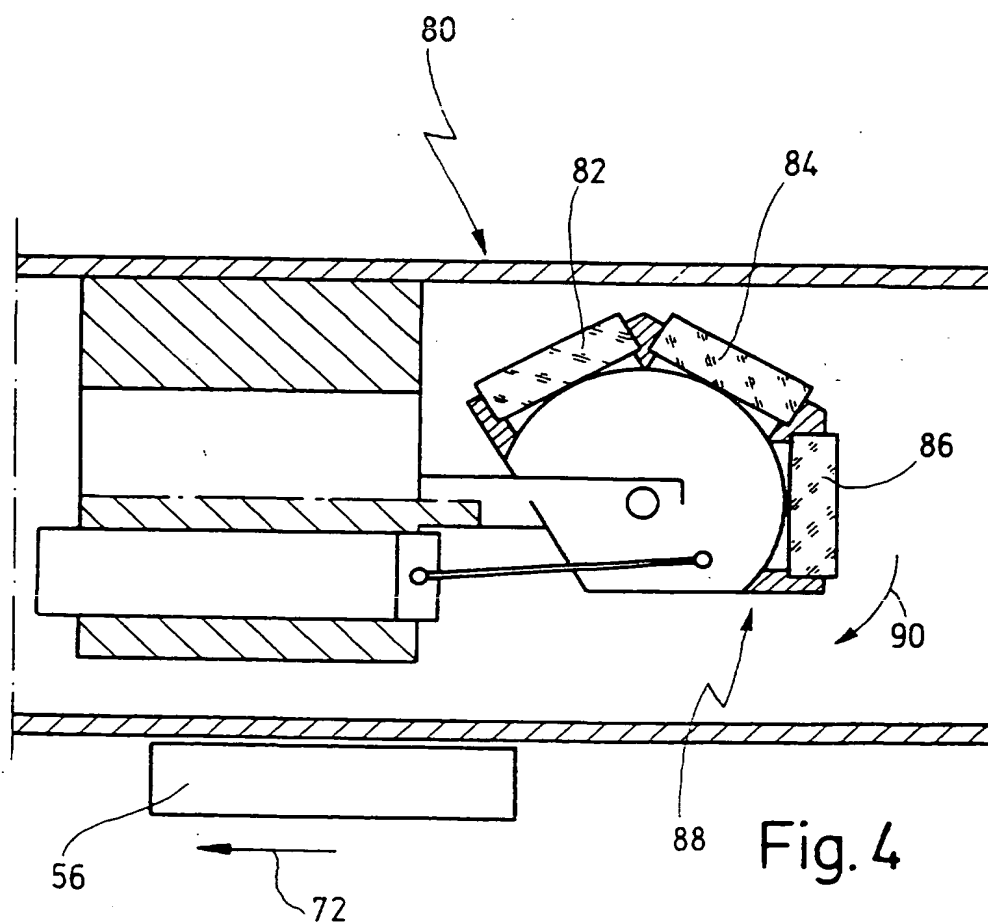
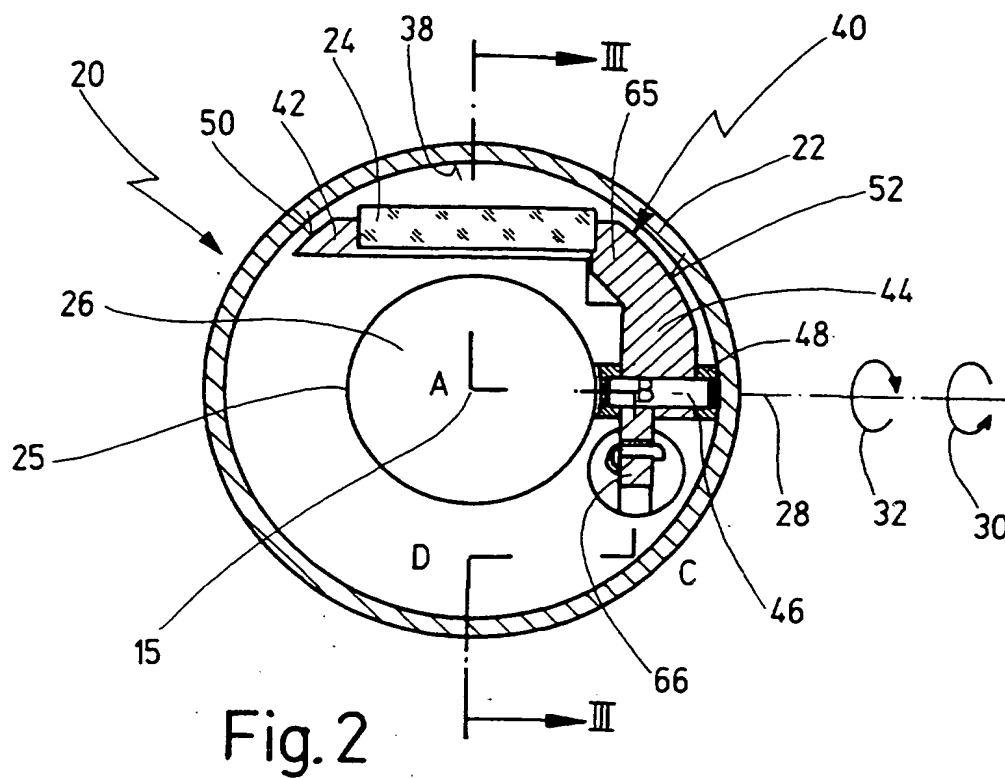
18. Endoskop, insbesondere für die photodynamische Diagnose, Therapie oder die Fluoreszenzdiagnose, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (20; 80; 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

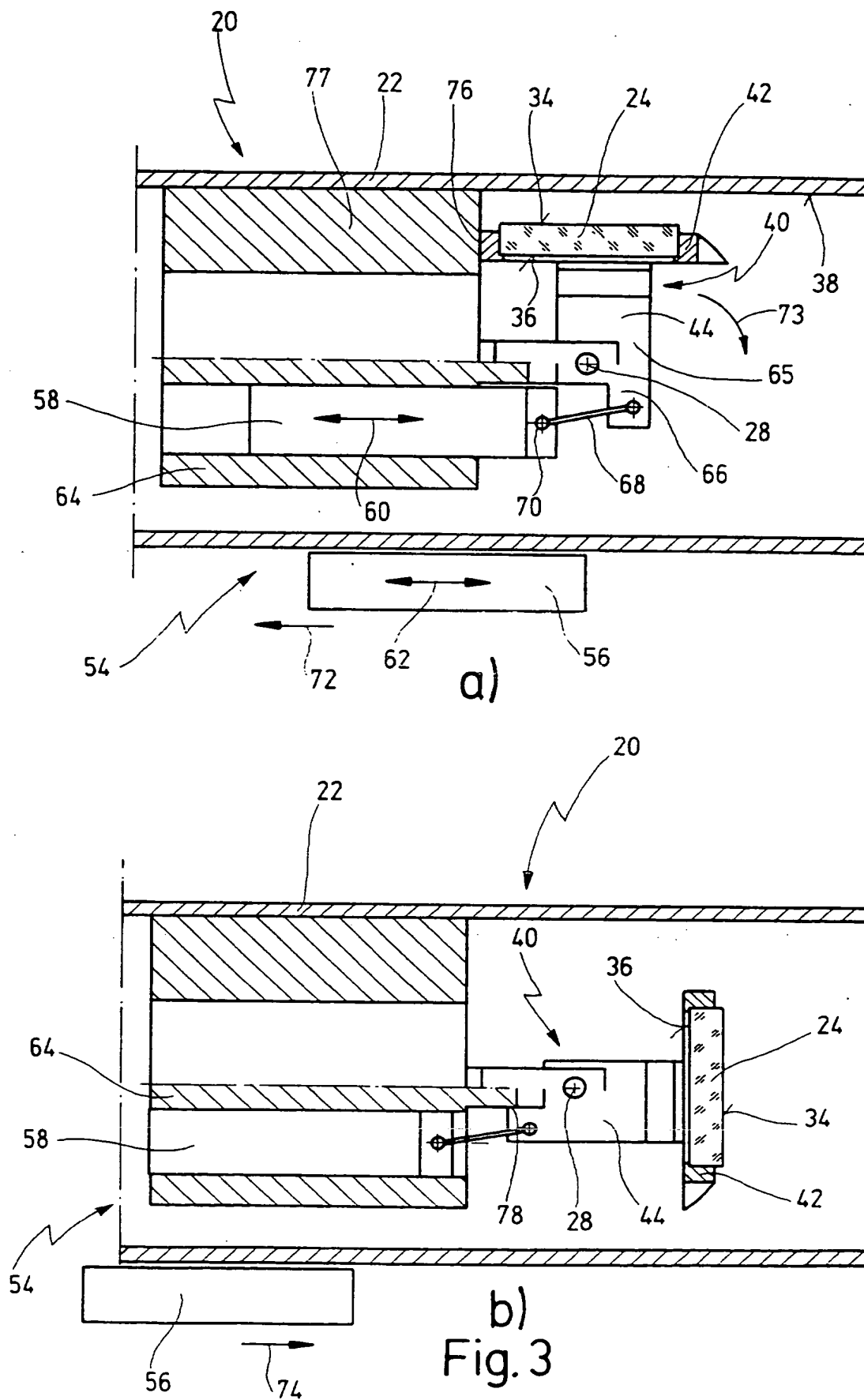
19. Endoskop nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (20; 80; 100) am proximalen Ende des Endoskops (10) in einem Optikkopf (16) zwischen der Okularlinse und dem Deckglas des Okulars angeordnet ist.

20. Endoskop nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (22) der Vorrichtung (10; 80; 100) das Gehäuse des Endoskops (10) bildet.

21. Endoskop nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (22) hermetisch dicht ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen





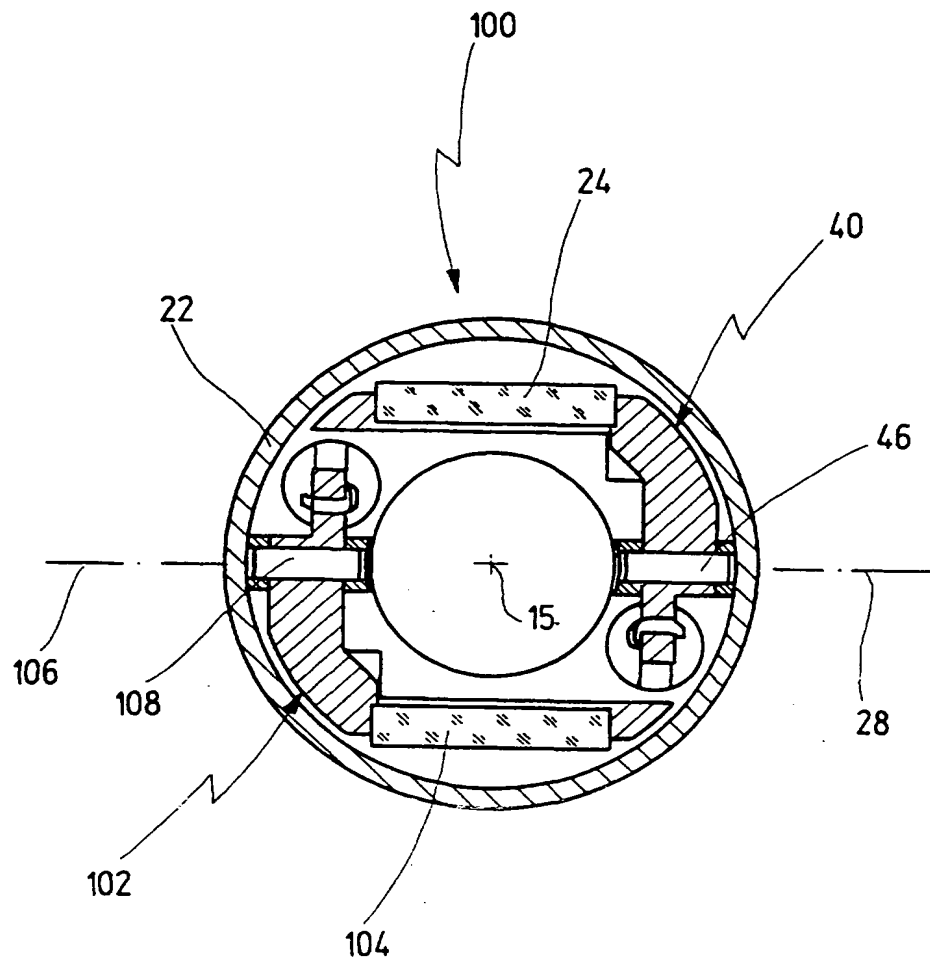


Fig. 5

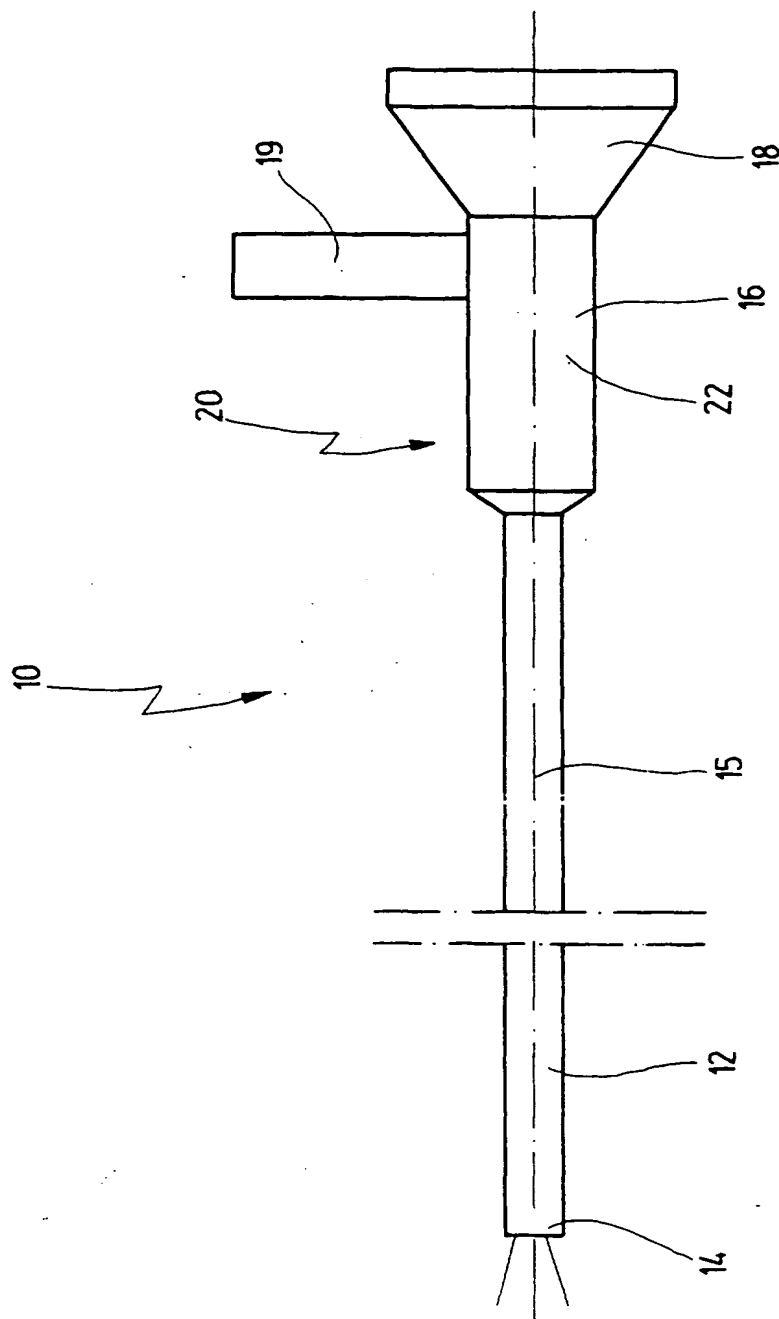


Fig. 1